

## **СМУГИ ПЛАСТИЧНОСТІ ПРИ ВЕРШИНАХ ВИРІЗУ, УТВОРЕНОГО ДУГАМИ ДВОХ КІЛ**

Тріщиноподібні дефекти моделюють, як правило, математичним розрізом і, незважаючи на нульову відстань між його протилежними поверхнями, взаємодію поверхонь до уваги не приймають. Урахування форми тріщиноподібного дефекту, що характеризується певною відстанню між поверхнями, які його обмежують, і, який у граничному випадку переходить у тріщину, залишається малодослідженим, тим паче у пружно-пластичній постановці.

У даній роботі дослідимо розвиток пластичних смуг в околі вершин вирізу, утвореного дугами двох кіл однакового радіуса, в ідеально пружно-пластичному тілі за умов антиплоскої деформації. Довжина вирізу довільна, кут  $\alpha$  при його вершинах знаходиться в межах від 0 до 180 градусів. Виріз симетричний відносно лінії, що з'єднує його вершини і переходить у прямолінійний математичний розріз, коли  $\alpha \rightarrow 0$  і наближається до круга, коли  $\alpha \rightarrow \pi$ .

Деформація тіла зумовлена діючими на нескінченності однорідними зсувними зусиллями, паралельними лінії, що з'єднує вершини вирізу. В пружній постановці задачі компоненти тензора напружень необмежені у кутових точках. Тому, незалежно від рівня навантаження, в околі вершин вирізу досягається границя текучості і виникають пластичні деформації, які у даній роботі, згідно з моделлю Леонова-Панасюка-Дагдейла, вважаємо локалізованими в смугах у площині симетрії вирізу.

Визначення напружено-деформованого стану зведено до задачі Келдиша-Седова, розв'язок якої отримано в квадратурах. Знайдено залежності довжини пластичних смуг від навантаження та досліджено особливості їх розвитку. Як частковий випадок, коли кут при вершинах вирізу дорівнює нулю, отримано вже відомий розв'язок для тіла з тріщиною. Проведено порівняння розвитку пластичних смуг в околі симетричного вирізу, утвореного дугами кіл, і ромбічного вирізу з однаковими довжинами та кутами при вершинах.

Що менший кут при вершині вирізу (вужчий виріз), то ближчою є залежність довжини смуги від навантаження для вирізу і тріщини. Форма тріщиноподібного вирізу, близького до тріщини, мало проявляється на залежності зміни довжини пластичних смуг з ростом навантаження. На початковій стадії розвитку саме кут при вершині вирізу, а не форма вирізу, визначає закон розвитку пластичних смуг. Коли довжина смуг перевищує 20% довжину вирізу, їх дальший ріст в основному визначається самою довжиною вирізу. При великих навантаженнях швидкість росту смуг визначається майже тільки рівнем навантаження: підростання довжин пластичних смуг, зумовлене збільшенням навантаження на певну величину, практично не залежить від величини кута при вершині вирізу і є майже однаковим для ромбічного, симетричного дугового вирізів та для тріщини.

1. Кривень В.А., Яворська М.І. Пластичні зони при зсуві біля прямокутного і закругленого вирізів сталої ширини // Математичні методи і фіз. - мех. поля. – 2004. – Т. 47, №2. – С. С. 138- 144.
2. Кривень В.А., Сулим Г.Т., Мандзій Л.С. Розвиток пластичних смуг у середовищі з двоперіодичною системою ромбічних вирізів за поздовжнього зсуву // Машинознавство. – 2003. – №9. – С. 13-16.